

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-312030

(43)公開日 平成7年(1995)11月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D		
20/10	C	7736-5D		
20/18	5 3 0	8940-5D		N3, N25

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-103137

(22)出願日 平成6年(1994)5月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 高田 義之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

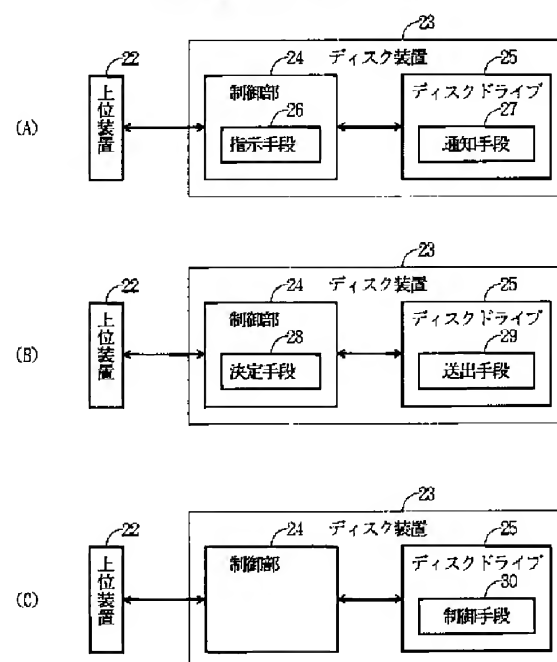
(54)【発明の名称】 ディスク装置のデータ転送回路

(57)【要約】

【目的】 ディスク装置のデータ転送回路に関し、C K Dフォーマットで記録されたデータをオンザフライ訂正すると共に、媒体の欠陥部分を回避するギャップを検出してスキップし得るようにすることを目的とする。

【構成】 記録された情報の各記録部を、セルに基づき複数のサブブロックに分割して誤り訂正符号を付加し、サブブロック単位で誤りを訂正して送出するディスクドライブ25と、送出された誤り訂正後の情報を受信して上位装置22に転送する制御部24とから構成されるディスク装置23において、ヘッドの位置をセルの各位置に対応して通知する通知手段27と、ディスクドライブ25が送出する欠陥情報から欠陥部分の位置を認識して、通知手段27が通知するヘッド位置に基づき、スキップ処理を指示する指示手段26を設け、指示手段26の指示により、ディスクドライブ25にスキップ処理を行わせるように構成する。

本発明の原理を説明するブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、該トラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、該サブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、該サブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき該サブブロック単位で誤りを訂正して送出するディスクドライブ(25)と、該ディスクドライブ(25)が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置(22)に転送する制御部(24)とから構成されるディスク装置(23)において、

前記ディスクドライブ(25)には、ヘッドの位置を前記セルの各位置に対応して通知する通知手段(27)を設け、前記制御部(24)には、前記ディスクドライブ(25)が送出する欠陥情報から前記ディスク媒体上の欠陥部分の位置を認識して、前記通知手段(27)が通知するヘッド位置に基づき、該欠陥部分を回避するためのスキップ処理を指示する指示手段(26)を設け、該指示手段(26)の指示により、前記ディスクドライブ(25)に前記ディスク媒体上の欠陥部分を回避するスキップ処理を行わせることを特徴とするディスク装置のデータ転送回路。

【請求項2】 前記指示手段(26)は、前記ディスクドライブ(25)が読出したCKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記欠陥部分を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル単位で決定し、前記通知手段(27)が通知するヘッドの位置から前記スキップ処理を指示するタイミングを決定することを特徴とする請求項1記載のディスク装置のデータ転送回路。

【請求項3】 CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、該トラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、該サブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、該サブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき該サブブロック単位で誤りを訂正し、シンクイン信号でバスを有効にして送出するディスクドライブ(25)と、該シンクイン信号に基づき該ディスクドライブ(25)が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置(22)に転送する制御部(24)とから構成されるディスク装置(23)において、

前記ディスクドライブ(25)には、前記各記録部毎の先頭位置の前記サブブロックを読出す毎に、該サブブロック一つ分に対応する疑似シンクイン信号を送出した後、前記誤り訂正の終了したサブブロック毎の情報を送出するための前記シンクイン信号を送出する送出手段(29)を設け、

前記制御部(24)には、前記ディスクドライブ(25)が読出したCKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記ディスク媒体上に存在する欠陥部分

を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル単位で決定し、前記送出手段(29)が送出する疑似シンクイン信号とシンクイン信号とに基づき、ヘッドの位置を認識して、前記欠陥部分を回避するためのスキップ処理を指示するタイミングを決定する決定手段(28)を設け、該決定手段(28)の指示により、前記ディスクドライブ(25)に前記ディスク媒体上の欠陥部分を回避するスキップ処理を行わせることを特徴とするディスク装置のデータ転送回路。

【請求項4】 CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、該トラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、該サブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、該サブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき該サブブロック単位で誤りを訂正して送出するディスクドライブ(25)と、該ディスクドライブ(25)が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置(22)に転送する制御部(24)とから構成されるディスク装置(23)において、

前記ディスクドライブ(25)に、ヘッドの位置を前記セルの各位置に対応して検出すると共に、CKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記ディスク媒体上に存在する欠陥部分を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル単位で決定し、前記検出したヘッドの位置から前記スキップ処理を実行するタイミングを決定する制御手段(30)を設け、該制御手段(30)の制御に基づき、前記ディスクドライブ(25)が前記ディスク媒体上の欠陥部分を回避するスキップ処理を行うことを特徴とするディスク装置のデータ転送回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CKDフォーマットで記録されたデータを、オンザフライ訂正すると共に、ディスク媒体面上の欠陥部分を回避するギャップを検出してスキップすることを可能とするディスク装置のデータ転送回路に関する。

【0002】近年、磁気ディスク装置等においてはダウンサイジングにより、小径ディスクへ移行しているが、高記録密度による大容量化やデータの高速転送化は止まるところを知らない。

【0003】この高記録密度による読出しマージンの低下やディスク媒体の品質等の問題に絡み、情報が書込まれているディスク媒体面から読出された誤り情報を瞬時に訂正して、正常な情報を上位装置に送出することが出来るオンザフライ方式の誤り訂正を適用し得ることが、磁気ディスク装置等の性能向上の面からも必要とされる。

【0004】ところで、ディスク装置には、ディスク媒体品質を保証するために、ディスク媒体面上に磁氣的な

欠陥部分が存在しても、これを許容して、この欠陥部分を回避するスキップコントロール機能がある。

【0005】しかし、オンザフライ方式の誤り訂正を行うと、このスキップコントロール機能が利用出来なくなるが、このスキップコントロール機能を備えたディスク装置に、前記の如く性能向上を図る上からオンザフライ訂正を適用し得るようにすることが求められている。

【0006】

【従来の技術】図8はディスク装置の一例を説明するブロック図である。ディスク装置は制御部1とディスクドライブ2から構成されており、制御部1のプロセッサ3は、図示省略した制御記憶から読出したプログラムにより動作し、インタフェース回路4を経て図示省略した上位装置からコマンドを受信し、このコマンドの指示に従い上位装置とデータ転送を行う。

【0007】プロセッサ3は上位装置からデータの読出しを指示された場合、インタフェース回路6を介し、ディスクドライブ2のドライバレシーバ7とインタフェース制御部8を経てプロセッサ15に対し、上位装置がコマンドで指定したアドレスとデータ読出しを通知する。

【0008】プロセッサ15はプログラムメモリ16から読出したプログラムに基づき動作し、ドライブ制御部9に対しディスクエンクロージャ17のヘッド19を指定されたアドレスに位置付けすることを指示する。

【0009】従って、ドライブ制御部9はサーボ制御部10に指定されたアドレスを送出し、ヘッド19の位置付けを指示する。ディスクエンクロージャ17のスピンドルモータ21はディスク媒体20を所定の速度で回転させており、ヘッド19が読取るサーボ信号はキャリッジ18を経てリードライトアナログ部12に送出され、ここで増幅されたサーボ信号は可変周波数発生部13に送出される。

【0010】可変周波数発生部13はサーボ信号に同期するクロックを発生して、このクロックによってサーボ信号を再生し、サーボ制御部10に送出する。サーボ制御部10は再生されたサーボ信号によりヘッド19の位置を認識すると、ドライブ制御部9が指示するアドレスによりヘッド19の移動量を算出してサーボアナログ部11に制御信号を送出し、キャリッジ18のボイスコイルモータ(VCM)に電流を供給してキャリッジ18を移動させ、ヘッド19を指定されたシリンダに位置付けさせる。

【0011】ヘッド19が読取る情報はリードライトアナログ部12で増幅され、可変周波数発生部13に送出されて、ここで前記同様サーボ信号に同期するクロックによって再生され、フォーマット制御部14に送出され、ここでフォーマットがチェックされてユーザデータのみ抽出される。

【0012】サーボ制御部10はヘッド19がトラックの指定された位置に到達すると、ドライブ制御部9を経

てプロセッサ15に通知するため、プロセッサ15は、フォーマット制御部14に指示して、指定されたアドレスから読取られて再生されたユーザデータをインタフェース制御部8とドライバレシーバ7を経てインタフェース回路6に送出させる。

【0013】プロセッサ3はインタフェース回路6に入力するユーザデータをデータ転送制御回路5とインタフェース回路4を制御して上位装置に転送させる。図9はCKDフォーマットを説明する図である。

【0014】総てのトラックはインデックス(INDEX)で始まり、インデックスで終わる。そして、トラックの先頭位置から順にホームアドレス(HA)と複数のレコード(R0~Rn)が設けられており、夫々ギャップによって区切られている。そして、レコード(R1~Rn)がユーザ用であり、ユーザ用の各レコードはカウント部(CUNT)とキー部(KEY)とデータ部(DATA)とから構成される。これらもギャップで区切られる。

【0015】若し、ディスク媒体上に磁気的な欠陥があると、この欠陥位置をスキップしてデータの書込みが行われ、例えば、レコードRnに示すSC(スキップ・コントロール)用ギャップの如く、所定の長さの領域がギャップとしてスキップされ、例えば、データ部が分割して記録される。

【0016】図10はサブブロックにECCが付加されたフォーマットの一例を説明する図である。図9で説明したキー部やデータ部を複数のサブブロックに分割し、夫々のサブブロックに誤り訂正符号(ECC)を付加して、サブブロック単位で誤りの訂正を行う場合、各サブブロックはドライブ制御部9が作成するセル信号によって、フォーマット制御部14によりセル管理されている。

【0017】即ち、34バイト毎に区切るセル①、②、③によって管理され、一つのサブブロックはECCを含めて3セル分の長さとなるように管理される。従って、データ部は96バイトでECC部は6バイトであるが、一つのブロックの最後の部分には1ブロック全体のECC部が更に6バイト分付加される。このため、最後のサブブロックのデータ部はECC部を含めて3セル分に収まるように84バイトとなる。

【0018】図11はカウント部の一例を説明する図である。各カウント部には、PCNで示す如く、物理セル番号が記録され、このカウント部が所属している物理セル番号よりも1少ない値が記録される。

【0019】又、SC0~SC6までは、夫々SCのある位置の補数が記録され、図9で説明したSC用ギャップの位置、即ち、インデックスから夫々の欠陥位置までの距離を欠陥の属するセル番号の補数で記録されている。

【0020】次に、LCNで示す如く論理セル番号が記

録され、PAで示す如く物理アドレスが記録され、Fで示す如くフラグが記録され、IDで示す如く論理アドレスが記録され、KLで示す如くキー長が記録され、DLで示す如くデータ長が記録され、最後にカウント部の誤り訂正符号のECCが記録されている。

【0021】図12は従来のSC用ギャップがある場合のデータ転送例を説明する図である。媒体上のデータは、セル境界線で図示する如く区切られており、SC用ギャップが存在する場合、例えば、2セル分のデータ領域に続いて3セル分のSC用ギャップが設けられ、残りの1セル分のデータとECCとはSC用ギャップの後の1セル分の領域に記録されている。

【0022】図8に示すインタフェース回路6とドライブパレシーバ7との間のデータ転送は、ディスクドライブ2がデータバスにリードデータを送出すると共に、タグイン(TAG IN)信号線に、図示する如く、フォーマット制御部14が作成するシンクインヌル(sync in null)を送出して、データバスを有効としている。

【0023】そして、制御部1はシンクインを受信すると、その応答としてタグアウト(TAGOUT)信号線にシンクアウトヌル(sync out null)を送出する。そして、データ転送の終了は、制御部1がタグアウト(TAG OUT)信号線にコマンド(command)①を送出することで、ディスクドライブ2はシンクアウトストップ(sync out stop)と認識し、その後の規定された数のシンクアウトヌルが送出された後、データの送出を終了する。

【0024】従って、データバス上には、図12のバスに示す如く、2セル分のデータが送出された後、例えば、3セル分のSC用ギャップに対応する間はデータ転送が中断され、この3セル分をヘッドが通過した時、再び前記同様にしてデータが転送される。

【0025】図13はオンザフライ訂正によるデータ転送例を説明する図である。オンザフライ訂正は前記の如く、サブブロック毎に付加されたECCによって、このサブブロックの誤りを直ちに訂正して、誤りの無いデータをディスクドライブ2から制御部1に転送するものであり、このため、図示する如く、最初のサブブロックは、次のサブブロックが読出されている間に転送される。

【0026】即ち、サブブロックはECCによって訂正された後でなければ、ディスクドライブ2から制御部1には転送されない。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】 オンザフライ訂正を使用しない場合、データの誤り訂正は図8に示す制御部1のデータ転送制御回路5において実施されていた。

【0028】従って、ディスクドライブ2はディスクエンクロージャ17から読出したデータを、読出した順に順次制御部1に転送しており、ECCに基づき誤りが検出されると、誤り発生と誤り訂正のためのデータを転送

し、データ転送制御回路5で誤りの訂正を行っていた。

【0029】従って、制御部1のプロセッサ3は、読出された各レコード毎のカウント部の情報からSC用ギャップの位置を認識し、図12で説明した如く、ディスクドライブ2が送出するシンクインヌルからヘッド19の位置を認識して、タグアウト信号線にコマンド①を送出し、SC用ギャップに対するスキップ処理を指示することが出来た。

【0030】しかし、図13で説明した如く、オンザフライ訂正を行うと、ディスクドライブ2は、サブブロックの後に付加されたECCを読出して、サブブロックの誤り訂正を行った後でないと、制御部1に転送することが出来ない。

【0031】このため、プロセッサ3はシンクインヌルによってヘッド19の正しい位置を認識することが出来ず、前記コマンド①を適切なタイミングで送出することが出来ない。従って、ディスクドライブ2はサブブロック内にSC用ギャップがあっても、これを認識することが出来ず、欠陥部分を読出してしまうという問題がある。

【0032】本発明はこのような問題点に鑑み、制御部1がディスクドライブ2にSC用ギャップの位置を通知することを可能とするか、ディスクドライブ2のプロセッサ15がSC用ギャップの存在を認識してスキップ処理を実行するようにして、スキップコントロール機能を備えたディスク装置に、前記の如く性能を向上させるためのオンザフライ訂正を適用し得るようにすることを目的としている。

【0033】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明の原理を説明するブロック図である。ディスク装置23は、CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、このトラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、このサブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、このサブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき、このサブブロック単位で誤りを訂正して送出するディスクドライブ25と、このディスクドライブ25が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置22に転送する制御部24とから構成される。

【0034】そして、前記ディスクドライブ25には、ヘッドの位置を前記セルの各位置に対応して通知する通知手段27を設け、前記制御部24には、前記ディスクドライブ25が送出する欠陥情報から前記ディスク媒体上の欠陥部分の位置を認識して、前記通知手段27が通知するヘッド位置に基づき、この欠陥部分を回避するためのスキップ処理を指示する指示手段26を設けている。

【0035】そして、前記指示手段26の指示により、前記ディスクドライブ25に前記ディスク媒体上の欠陥

部分を回避するスキップ処理を行わせる。又、前記指示手段26は、前記ディスクドライブ25が読出したCKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記欠陥部分を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル単位で決定し、前記通知手段27が通知するヘッドの位置から前記スキップ処理を指示するタイミングを決定する。

【0036】又、ディスク装置23は、CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、このトラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、このサブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、このサブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき、このサブブロック単位で誤りを訂正し、シンクイン信号でバスを有効にして送出するディスクドライブ25と、このシンクイン信号に基づき、このディスクドライブ25が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置22に転送する制御部24とから構成される。

【0037】そして、前記ディスクドライブ25には、前記各記録部毎の先頭位置の前記サブブロックを読出す毎に、このサブブロック一つ分に対応する疑似シンクイン信号を送出した後、前記誤り訂正の終了したサブブロック毎の情報を送出するための前記シンクイン信号を送出する送出手段29を設け、前記制御部24には、前記ディスクドライブ25が読出したCKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記ディスク媒体上に存在する欠陥部分を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル単位で決定し、前記送出手段29が送出する疑似シンクイン信号とシンクイン信号とに基づき、ヘッドの位置を認識して、前記欠陥部分を回避するためのスキップ処理を指示するタイミングを決定する決定手段28を設けている。

【0038】そして、この決定手段28の指示により、前記ディスクドライブ25に前記ディスク媒体上の欠陥部分を回避するスキップ処理を行わせる。又、ディスク装置23は、CKDフォーマットでディスク媒体上の各トラックに記録する情報の各記録部を、このトラックを所定の長さで区切るセルに基づき複数のサブブロックに分割して、このサブブロック毎に誤り訂正符号を付加することにより、このサブブロックの情報を読出す度に付加された誤り訂正符号に基づき、このサブブロック単位で誤りを訂正して送出するディスクドライブ25と、このディスクドライブ25が送出する誤り訂正後の情報を受信して上位装置22に転送する制御部24とから構成される。

【0039】そして、前記ディスクドライブ25に、ヘッドの位置を前記セルの各位置に対応して検出すると共に、CKDフォーマットで記録されたカウント部からの情報に基づき、前記ディスク媒体上に存在する欠陥部分を回避するためのスキップ開始位置と範囲とを前記セル

単位で決定し、前記検出したヘッドの位置から前記スキップ処理を実行するタイミングを決定する制御手段30を設けている。

【0040】そして、この制御手段30の制御に基づき、前記ディスクドライブ25が前記ディスク媒体上の欠陥部分を回避するスキップ処理を行う。

【0041】

【作用】前記の如く構成することにより、図1(A),(B)の場合、制御部24はディスクドライブ25にSC用ギャップの位置を通知することが可能となるため、スキップコントロール機能を備えたディスク装置23に、性能を向上させるためのオンザフライ訂正を適用することが出来る。

【0042】又、図1(C)の場合、ディスクドライブ25の制御手段30はSC用ギャップの存在を認識してスキップ処理を実行することが可能となるため、スキップコントロール機能を備えたディスク装置23に、性能を向上させるためのオンザフライ訂正を適用することが出来る。

【0043】

【実施例】図2と図3は本発明の第1の実施例を説明するタイムチャートである。図2において、図8に示すプロセッサ15は、ドライブ制御部9を制御して、図2のセルで示すセル信号を作成させ、インタフェース制御部8を経てドライバレシーバ7を介し、制御部1のインタフェース回路6を経てプロセッサ3に送出させる。

【0044】プロセッサ3は、このセル信号に基づき、ヘッド19の現在位置をセル単位で認識し、図11で説明したカウント部のSC0~SC6から得られたSC用ギャップの存在位置に対し、図12で説明した如く、スキップ処理を実行させるためのコマンド①を送出する。

【0045】従って、プロセッサ15は、フォーマット制御部14を制御して、SC用ギャップの3セル分の間は読出し動作を中断させ、正常なデータのみを使用し、続いて読出されるECCによってオンザフライ訂正を行い、誤りの無いデータを、前記同様制御部1に転送させる。

【0046】尚、SC0~SC6から得られるSC用ギャップの存在位置の算出方法は、後述する図6及び図7のフローチャートにより説明する。図3の場合は、図2の場合がコマンド①を使用したのに対し、信号線SC DETECTを使用して、図示する如く、SC用ギャップの1セル分前の位置で信号を送出し、プロセッサ3がプロセッサ15に対し、SC用ギャップの位置を通知するようにしたものである。

【0047】図4は本発明の第2の実施例を説明するタイムチャートである。図4の場合、プロセッサ15はフォーマット制御部14を制御して、疑似シンクイン信号を作成させ、図9で説明した各レコードのキー部、データ部の先頭のサブブロックに対しては、図示する如く、

タグイン(TAG IN)信号線に疑似シンクイン信号を送出させ、制御部1のプロセッサ3にヘッド19の現在位置をセル単位で認識させることにより、SC用ギャップのスキップ処理を指示するコマンド①を送出させるようにしたものである。

【0048】図5は本発明の第3の実施例を説明するタイムチャートである。図2～図4がSC用ギャップの位置をプロセッサ3に認識させ、プロセッサ3からプロセッサ15にスキップ処理の実行を指示していたが、図5の場合は、SC用ギャップの位置をプロセッサ15が算出して、プロセッサ3の指示によらず、自らの判断によ

ってスキップ処理を実行するようにしたものである。
【0049】従って、図9で説明した各レコードのキー部、データ部の先頭のサブブロックにSC用ギャップが存在する場合、このサブブロックのECCによるオンザフライ訂正が完了するまで、タグイン信号線とタグアウト信号線には、シンクインヌルの送出と、これに対するシンクアウトヌルとコマンドの送出は行われない。

【0050】図6と図7はSC用ギャップ位置算出を説明するフローチャートである。制御部1のプロセッサ3又はディスクドライブ2のプロセッサ15は、ステップ(1)で図11で説明したカウント部の情報PCNとSC0～SC6とKLとDLを図示省略したメモリにセーブし、ステップ(2)で処理するSC用ギャップがあるか調べる。

【0051】即ち、 $PCN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。これは、カウント部のSC0～SC6は、そのトラック内に存在する総てのSC用ギャップの位置を記録しているため、レコードの位置によっては、既にヘッドが通過した後のSC用ギャップであるか否かを調べる必要があり、SC「」はSC0～6の位置情報を順次入れ替えて演算することを示す。

【0052】例えば、 $PCN + SC0 + 1$ が0以上であれば、即ち、負でなければ、SC0で指定されているSC用ギャップはヘッドが既に通過したギャップであることを示すため、ステップ(3)でSC「」はSC6になったか調べ、SC6までステップ(2)の演算結果が0以上であれば、処理を終了する。

【0053】ステップ(2)で例えば、 $PCN + SC0 + 1$ が負であり、SC0で位置の補数が示される処理すべきSC用ギャップが存在することを認識すると、プロセッサはステップ(4)でKL=0か調べる。即ち、キー部が存在するか調べ、キー長が0であり、キー部が存在しないことを示していると、プロセッサはステップ(15)の処理に移行するが、KLが0でなくキー部が存在すると、ステップ(5)でキー部の長さをセル数で算出するため、 $KL = \text{Int}((KL+12)/32)$ を演算する。

【0054】カウント部から読出されたキー長は、図10に示されるECCの長さは含まれていないため、セル単位で長さを算出する場合、KLで示される1ブロック長に12バイトのECCが付加された長さを32バイトで

割り、余りがある場合は切上げることにより算出される。

【0055】即ち、サブブロックのデータは96バイトで、3セル分となるため、32バイトで割ることとなる。次に、プロセッサはステップ(6)で、キー部の始めを示すセル番号を算出するために、 $PCN + CNT + GAP$ を算出してCSNとする。即ち、カウント部から読出した物理セル番号PCNにカウント部の長さCNTを加え、更にキー部の前に存在する所定の長さを持つギャップの長さGAPを加え、これをカウントセル番号CSNとする。

【0056】次にプロセッサはキー部の始めまでにSC用ギャップが存在するか調べるため、ステップ(7)で $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。ステップ(2)で処理するSC用ギャップが前記の如くSC0であれば、 $CSN + SC0 + 1 \geq 0$ かを算出し、0以上であればステップ(8)で3セル分スペースさせて $CSN + 3$ を新たなCSNとして、次のSCの処理に移行する。

【0057】即ち、ステップ(7)の処理に移行し、ステップ(8)で得たCSNを用い、 $CSN + SC1 + 1 \geq 0$ かを演算する。そして、ステップ(8)の結果が負であれば、キー部の最終セル位置を算出するため、ステップ(9)において、ステップ(8)で得たCSNにKLを加えて、カウントセル番号CSNとする。

【0058】次にプロセッサは、ステップ(10)でステップ(9)で得たCSNを用い、キー部の中にSC用ギャップがあるか調べるため、 $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。この結果が負であれば、ステップ(16)の処理に移行するが、0以上であれば、キー部の中にSC用ギャップが存在するため、ステップ(11)でステップ(9)で得たCSNを用い、 $CSN + SC「」 + 1$ を演算して得た値をWORKとしてレジスタに格納する。

【0059】このWORK値は、ステップ(9)で得たCSNがキー部の最終位置であるため、キー部の先頭位置からのSC用ギャップの位置を算出するため、ステップ(12)で $KL - WORK$ を演算し、新たなWORKとする。

【0060】プロセッサは、次にステップ(13)で前記ステップ(12)で得たWORKの値とキー部の先頭位置からのセル数の計数値とを一致させると、ステップ(14)で3セル分スペースさせて $CSN + 3$ を新たなCSNとして、次のSCの処理に移行する。即ち、ステップ(10)の処理に戻り、ステップ(14)で得たCSNを用いて $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。

【0061】そして、 $CSN + SC「」 + 1$ が負であれば、ステップ(16)の処理に移行する。又、プロセッサはステップ(4)においてKL=0でキー部が存在しない場合、ステップ(15)でステップ(6)と同一処理を行い、CSNを得る。

【0062】そして、ステップ(16)でデータ部の長さをセル数で算出するため、 $DL = \text{Int}((DL+12)/32)$ を演算する。次にプロセッサは、ステップ(17)でデータ部の始め

を示すセル番号を算出するため、ステップ(15)又はステップ(14)で求めたCSNを用いて、 $CSN + GAP$ を演算する。即ち、前記CSNにデータ部の前に存在する所定の長さを持つギャップの長さGAPを加え、これをCSNとする。

【0063】次にプロセッサはデータ部の始めまでにSC用ギャップが存在するか調べるため、ステップ(18)で $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。そして、0以上であればステップ(19)で3セル分スペースさせてCSN + 3を新たなCSNとして、次のSCの処理に移行する。

【0064】即ち、ステップ(18)の処理に移行し、ステップ(19)で得たCSNを用い、 $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。そして、ステップ(18)の結果が負であれば、データ部の最終セル位置を算出するため、ステップ(20)において、ステップ(19)で得たCSNにDLを加えて、カウントセル番号CSNとする。

【0065】次にプロセッサは、ステップ(21)でステップ(20)で得たCSNを用い、データ部の中にSC用ギャップがあるか調べるため、 $CSN + SC「」 + 1 \geq 0$ かを演算する。この結果が負であれば、処理を終了するが、0以上であれば、データ部の中にSC用ギャップが存在するため、ステップ(22)でステップ(20)で得たCSNを用い、 $CSN + SC「」 + 1$ を演算して得た値をWORKとしてレジスタに格納する。

【0066】このWORK値は、ステップ(20)で得たCSNがデータ部の最終位置であるため、データ部の先頭位置からのSC用ギャップの位置を算出するため、ステップ(23)で $DL - WORK$ を演算し、新たなWORKとする。

【0067】プロセッサは、次にステップ(24)においてステップ(23)で得たWORKの値とデータ部の先頭位置からのセル数の計数値とを一致させると、ステップ(25)で3セル分スペースさせてCSN + 3を新たなCSNとして、次のSCの処理に移行する。即ち、ステップ(21)の処理に戻る。

【0068】プロセッサ3又は15は、ステップ(14)で求めたCSNによりキー部のSC用ギャップの位置を認識し、ステップ(25)で求めたCSNによりデータ部のSC用ギャップの位置を認識する。

【0069】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明はスキップコントロール機能を備えたディスク装置に、オンザフライ訂正を適用することが可能となるため、ディスク装置の性能を向上させることが出来る。

【0070】このため、ディスク媒体やヘッドの規格を緩めることが可能となり、製造の歩留りを向上させることが期待できるので、製造コストの低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理を説明するブロック図

【図2】 本発明の第1の実施例を説明するタイムチャート(その1)

【図3】 本発明の第1の実施例を説明するタイムチャート(その2)

【図4】 本発明の第2の実施例を説明するタイムチャート

【図5】 本発明の第3の実施例を説明するタイムチャート

【図6】 SC用ギャップの位置算出を説明するフローチャート(その1)

【図7】 SC用ギャップの位置算出を説明するフローチャート(その2)

【図8】 ディスク装置の一例を説明するブロック図

【図9】 CKDフォーマットを説明する図

【図10】 サブブロックにECCが付加されたフォーマットの一例を説明する図

【図11】 カウント部の一例を説明する図

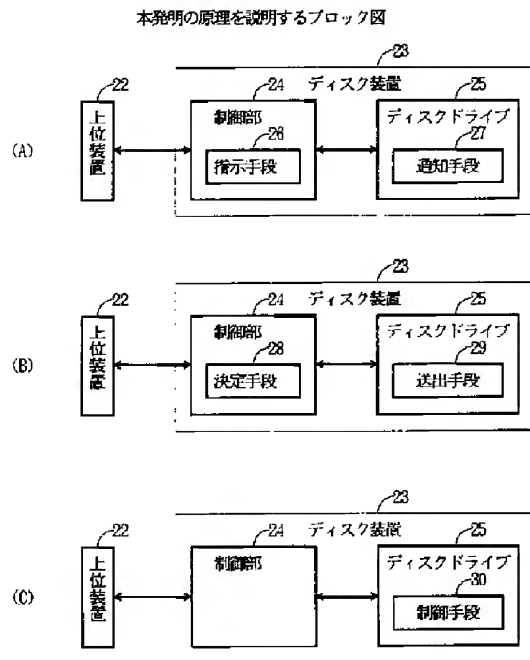
【図12】 従来のSC用ギャップがある場合のデータ転送例を説明する図

【図13】 オンザフライ訂正によるデータ転送例を説明する図

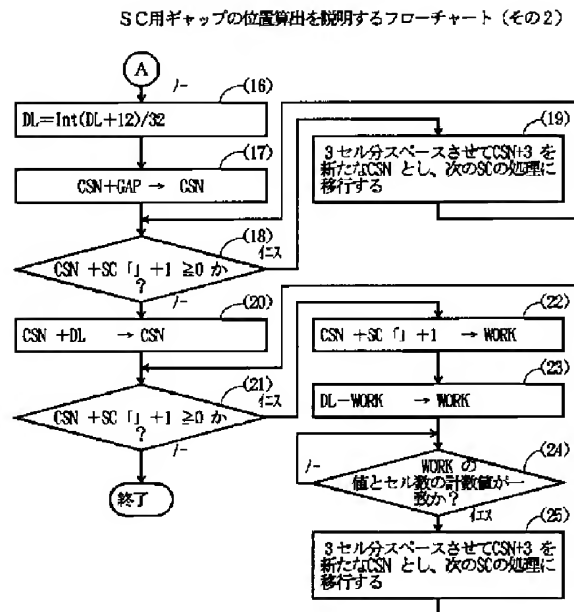
【符号の説明】

- 1、24 制御部
- 2、25 ディスクドライブ
- 3、15 プロセッサ
- 4、6 インタフェース回路
- 5 データ転送制御回路
- 7 ドライブレシーバ
- 8 インタフェース制御部
- 9 ドライブ制御部
- 10 サーボ制御部
- 11 サーボアナログ部
- 12 リードライトアナログ部
- 13 可変周波数発生部
- 14 フォーマット制御部
- 16 プログラムメモリ
- 17 ディスクエンクロージャ
- 18 キャリッジ
- 19 ヘッド
- 20 ディスク媒体
- 21 スピンドルモータ
- 22 上位装置
- 23 ディスク装置
- 26 指示手段
- 27 通知手段
- 28 決定手段
- 29 送出手段
- 30 制御手段

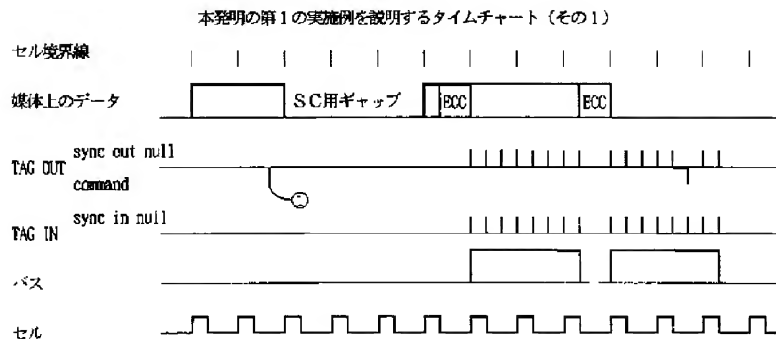
【図1】



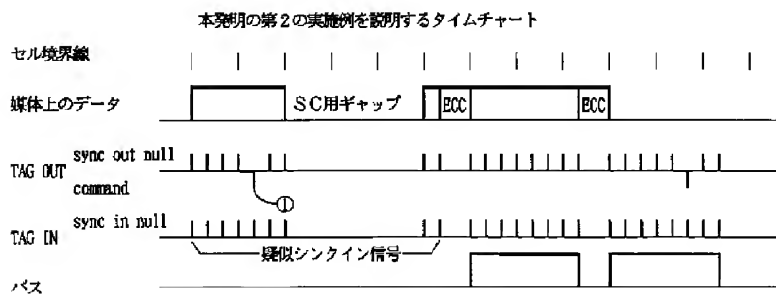
【図7】



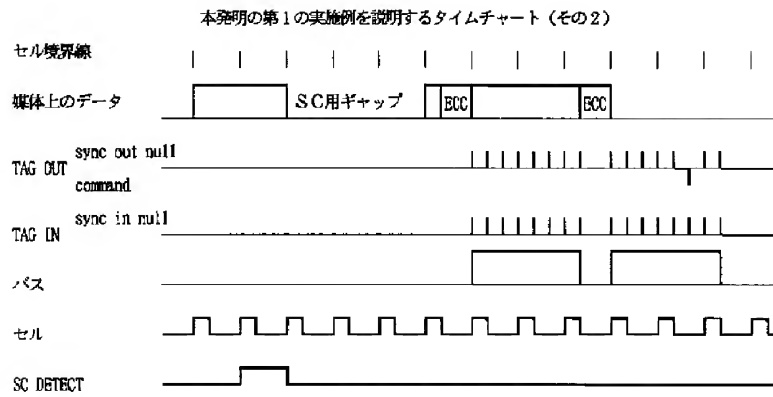
【図2】



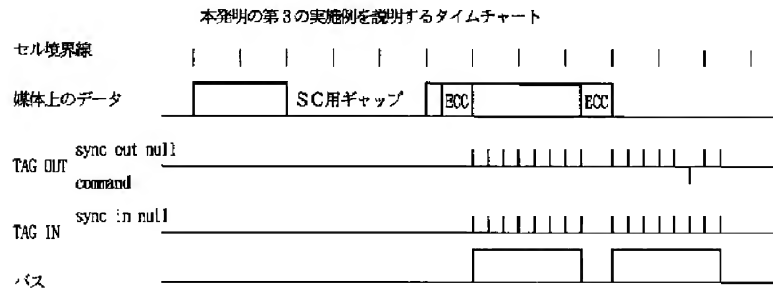
【図4】



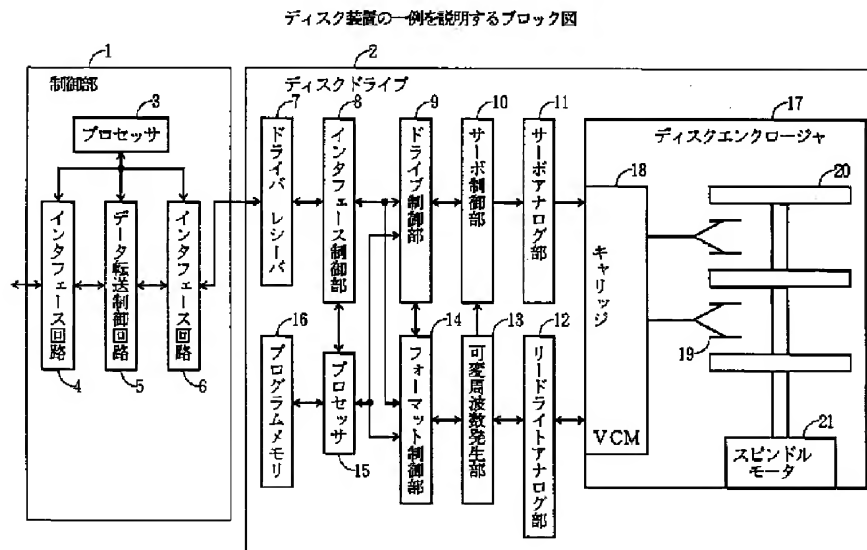
【図3】



【図5】

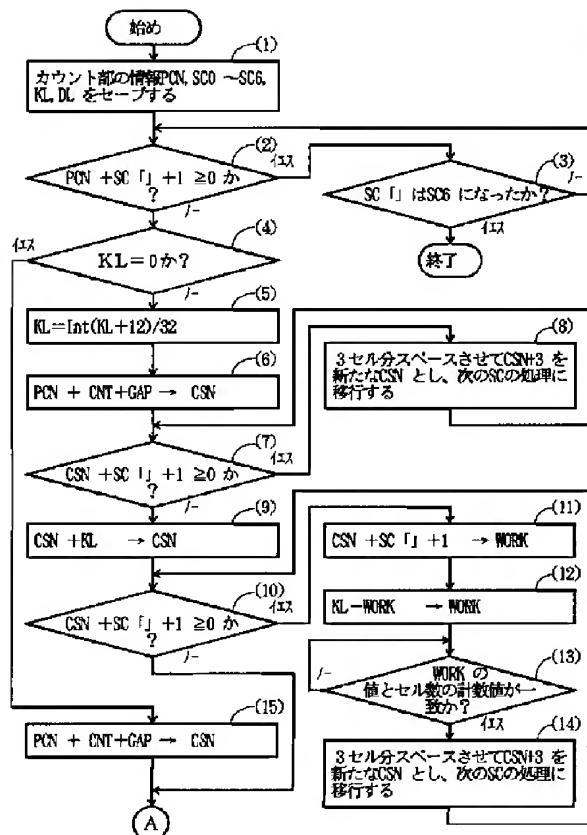


【図8】



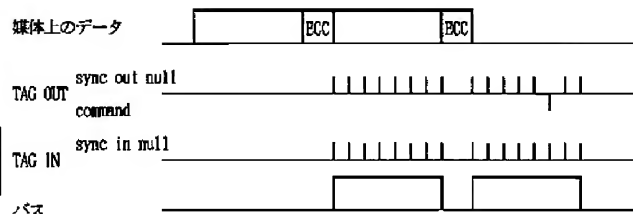
【図6】

SC用ギャップの位置算出を説明するフローチャート(その1)



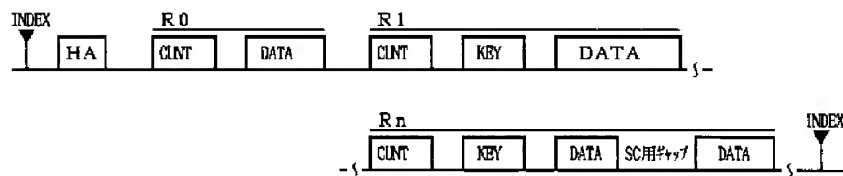
【図13】

オンザフライ訂正によるデータ転送例を説明する図



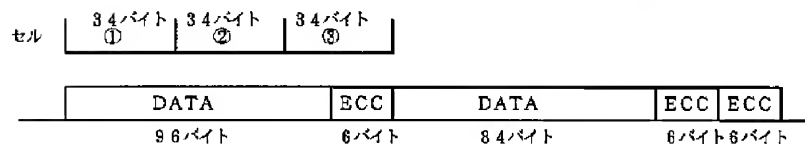
【図9】

CKDフォーマットを説明する図



【図10】

サブブロックにECCが附加されたフォーマットの一例を説明する図



【図11】

カウント部の一例を説明する図

